FUNKSCHAU

München, 21. 7. 35
Nr. 30
Im Einzelabonn. monatlich RM. —.60

Röhren-Röhren-nichts als Röhren...

Eine Vorſchau auf das Programm 1935/36.

Allſtromtypen — 55-Volt-Röhren für den Volksempfänger — Autoröhren

Endlich ſind ſie da, die jahrelang erſehnten Batterieröhren! Sie arbeiten natürlich mit 2-Volt-Heizſpannung und beſitzen die moderne, ſtiftloſe Sockelung.

Mit einiger Erleichterung können wir heute feſtſtellen, daß das Röhrenfeierjahr, das wohl keinem der Beteiligten großen Nutzen gebracht hat und das die FUNKSCHAU in manchem Artikel ablehnte, nun zu Ende geht. Nur zu deutlich haben wir geſehen, daß eine techniſche Entwicklung, die doch einmal kommen muß, ſich nicht durch eine Übereinkunft aufhalten läßt[1]). Wenn wir jetzt verraten, daß zur kommenden Funkausſtellung 31 neue Röhrentypen herausgebracht werden, wird dieſe Zahl bei vielen Leſern beſtimmt einiges Kopfſchütteln erregen. Und mit Recht! Es wäre vielleicht vernünftiger geweſen, wenn man beiſpielsweiſe die Allſtromröhren, die ja in der vorigen Saiſon bereits da waren und nur für das Ausland geliefert werden durften, ſchon im vergangenen Jahr freigegeben hätte. Dann würden wir jetzt 12 Typen weniger aufzählen müſſen und die Induſtrie, vor allem die vielen mittleren und kleinen Gerätefabriken, brauchte heute nicht mit ..zig Empfängern auf dem Markt zu erſcheinen. Je mehr Empfängertypen nämlich eine Fabrik herausbringt bzw. herausbringen muß, um ſo höher iſt ſelbſtverſtändlich das Riſiko, das dieſe Firma eingehen muß. Und auch dieſes Riſiko trifft wieder die kleineren Apparateherſteller viel mehr als die großen Unternehmen. Dasſelbe iſt von den 55-Volt-Allſtromröhren für den Volksempfänger zu ſagen, die nun auch endlich herauskommen, nachdem ſie ſchon ſeit langem gefordert wurden.

Doch nun wollen wir einen Schlußſtrich unter dieſe Entwicklung ſetzen und zur Gegenwart übergehen. Wie bereits geſagt, bekommen wir 31 neue Röhren, in welcher Zahl die vor kurzer Zeit erſchienenen acht 6,3-Volt-Autoröhren noch nicht enthalten ſind. Da ſind zwölf Allſtrom-Röhren (200-mA-G/W-Röhren, C-Serie), zehn 4-Volt-Wechſelſtromröhren (A-Serie), fünf 2-Volt-Batterieröhren (K-Serie) und drei Allſtromröhren, die nur für den „VE" beſtimmt ſind (V-Serie), ſowie eine Doppelweg-Gleichrichterröhre für die C-Auto-Serie.

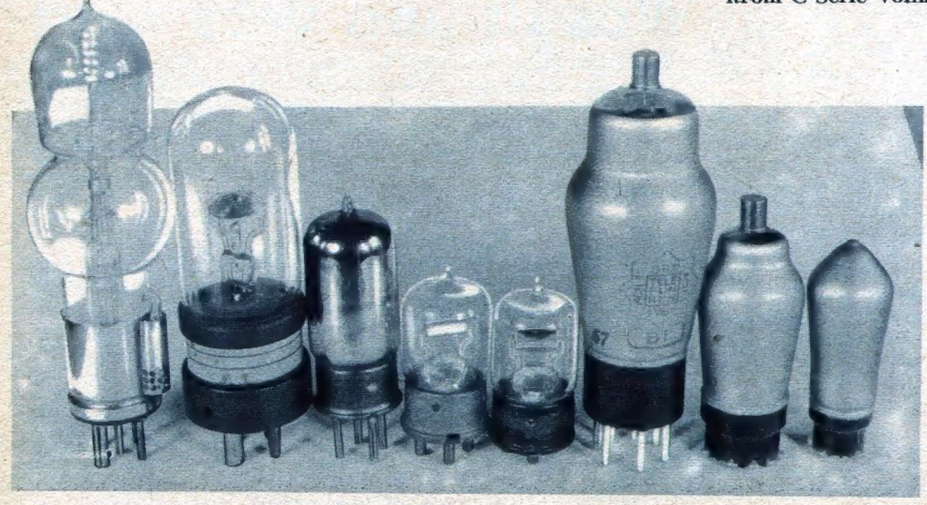
Die wohl wichtigſten Röhren dürften zweifellos die Allſtromtypen ſein, zu denen auch die drei Volksempfänger-Allſtromröhren für 55 Volt Heizung hinzuzurechnen ſind. Endlich kann man jetzt Empfänger bauen, die ſowohl am Wechſelſtrom- wie auch am Gleichſtromnetz zu betreiben ſind. Damit erhalten auch alle die Volksgenoſſen, die infolge ihres Berufes zu einem öfteren Wohnungswechſel gezwungen ſind oder die aus Furcht vor der Umſtellung ihres Gleichſtromnetzes auf Wechſelſtrom noch immer keine Rundfunkhörer ſein konnten, Gelegenheit, ſich einen Rundfunkempfänger anzuſchaffen und damit in die Millionengemeinde der deutſchen Rundfunkteilnehmer einzutreten.

Wichtig ſind ferner die Batterieröhren für 2-Volt-Heizung, die nunmehr den Bau moderner und ſtromſparender Batteriegeräte, vor allem aber den Bau eines mit allen Feinheiten ausgeſtatteten Superhets ermöglichen. Vielleicht ſchenkt uns die Induſtrie jetzt auch bald den ſchon ſo lange gewünſchten leiſtungsfähigen und dabei trotzdem preiswerten Kofferempfänger.

Bei der neuen 4-Volt-Wechſelſtromſerie (A-Serie) iſt es von Bedeutung, daß dieſe eine Reihe von Typen enthält, die mit denen der Allſtromſerie — bis auf die Heizung ſelbſtredend — vollkommen übereinſtimmen, was ſich für die Apparatekonſtrukteure ſehr vorteilhaft auswirken wird. Denn Schaltung ſowie die einzelnen Bauelemente können jetzt bei einem 4-Volt-Wechſelſtromgerät die gleichen ſein wie bei dem entſprechenden Allſtromgerät, es iſt lediglich eine Umſchaltung des Heizſtromkreiſes erforderlich. Eine Erleichterung und Verbilligung der Konſtruktionsarbeit ſowie eine vereinfachte Lagerhaltung (der Einzelteile) iſt die Folge dieſer Typenübereinſtimmung.

Über die beiden Autoröhren-Serien — die 13-Volt-(C)-Serie und die (bereits erſchienene) 6,3-Volt-(E)-Serie — iſt nichts beſonderes zu ſagen. Wir haben über ſie bereits ausführlich berichtet in FUNKSCHAU Nr. 15, S. 115. Ob ſich das Auto-Radio bei den heute für einen ſolchen Empfänger geforderten Preiſen in Deutſchland überhaupt einführen kann, das iſt noch ſehr die Frage. Für den Baſtler aber kommen dieſe Spezialröhren überhaupt nicht in Frage. Die Auto-C-Serie iſt übrigens mit der Allſtrom-C-Serie vollkommen identiſch.

[1]) Vergl. hiezu unſere Ausführungen „Allſtromröhren kommen!", FUNKSCHAU 1935, Nr. 9, S. 65.



Ein eindrucksvolles Bild von der Röhrenentwicklung der vergangenen 20 Jahre. Ganz links die urſprüngliche Lieben-Röhre, dann eine Röhre, wie ſie die Feldzugsteilnehmer kennen werden. An 3., 4. und 5. Stelle Röhren aus den Anfängen der Rundfunkzeit, dann eine moderne Röhre, aber noch mit der alten Sockelung, und ſchließlich zwei ganz neue Röhren mit der neueſten Sockelung. Es iſt auch recht intereſſant, ſich die Gründe zu überlegen für die Wandlungen des Glaskolbens in Form und Größe.

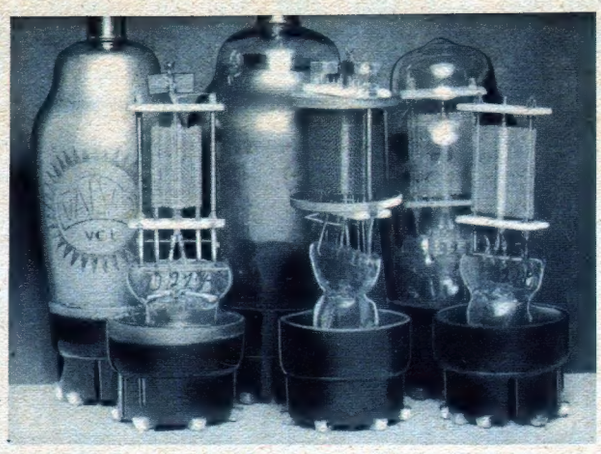
Werkphoto Telefunken.

Sämtliche neu herauskommenden Röhren sind mit dem kapazitätsarmen, verlustfreien, stiftlosen Sockel ausgerüstet[2]), so daß in Verbindung mit den geringeren Systemabmessungen der neuen Röhren sich für diese z. T. erheblich kleinere Aufbauhöhen ergeben als bei den bisherigen Röhrentypen. Dieser Vorteil dürfte wohl besonders bei der Schaffung von neuen Batteriekoffergeräten eine besondere Rolle spielen und auch sonst zu einer allgemeinen Verkleinerung der Empfänger führen. Wenigstens wollen wir das hoffen!

Erwähnenswert ist ferner noch die neue sog. Schnellheizkathode der Wechselstromröhren, welche die Anheizzeit bis auf ungefähr 15 Sekunden herabsetzt. Die Allstromröhren besitzen gleichfalls eine solche Schnellheizkathode, doch ist hier die Verkürzung der Anheizzeit wegen der Konstanz des Heizstromes bei der hier vorliegenden Hintereinanderschaltung nicht so auffällig wie bei den Röhren der A-Serie.

Daß die neuen Röhren in bezug auf stabiles und sicheres Arbeiten sowie auf Störfreiheit weitestgehend verbessert sind, dürfte eine Selbstverständlichkeit bedeuten. — Eine Übersicht sämtlicher neuen Röhren ist auf Seite 237 abgedruckt. Auf technische Einzelheiten werden wir ausführlicher im nächsten Heft der FUNKSCHAU zu sprechen kommen. Herrnkind.

[2]) Angaben hierüber finden sich FUNKSCHAU 1935, Nr. 15, S. 116 „... und die neuen Röhrensockel und Fassungen."



Eigentlich schade, daß das Wunderwerk der Röhre unsichtbar im Innern des Glaskolbens verschlossen liegt. (Volksempfänger-Röhren für 55-Volt-Heizung). Werkfoto Valvo.

Rätsel um die Störungen am Empfangsort

Leiden Großgeräte mehr unter Störungen?

„Den Erklärungsversuch des Herrn P. Jacob betr. größerer Störempfindlichkeit von Großgeräten in Nr. 12 d. J., glaube ich Ihnen mit folgendem bestätigen zu können.

Als ich mir im September vorigen Jahres bei meinem Radiohändler verschiedene Apparate vorführen ließ, zeigte sich der eine 4-Röhren-Industrie-Super mit ZF. von 2325 m an einer abgeschirmten Hochantenne besonders empfänglich für Störungen. Dagegen waren bei einem anderen 4-Röhren-Super, der sogar eine HF.-Vorröhre hat und meines Wissens mit einer ZF. von ca. 650 m arbeitet, kaum Störungen (bei Benutzung der Netzantenne) zu hören."[1])

Erich Stuhr.

Tatsächlich scheint die Störanfälligkeit eines Großgeräts auch von seiner Schaltung und Konstruktion abzuhängen. Dies beweist die auffallende Tatsache, daß beispielsweise ein Großsuper einer unserer ältesten und erfahrensten Superhet-Firmen geradezu unwahrscheinlich störungsfrei arbeitet, während wir Vergleichsgeräte kennen, die bei annähernd gleicher Fernempfangsleistung die unangenehmsten Störungen hereinbringen.

Es ist nicht leicht einzusehen, woher diese Unterschiede nun eigentlich kommen, ob sie bewußter Entwicklungsarbeit oder einem mehr unbewußten, besonders glücklichen Konstruktionsgriff zuzuschreiben sind. Wesentlich dürften aber hier sein: Die Güte der Eingangsselektion, die Art der ersten Verstärkerstufe, die Kurvenform der Zwischenfrequenzfilter, die Frequenzkurve des Niederfrequenzteiles, die Verriegelung gegen das Netz — und nicht zuletzt die Güte des verwendeten Lautsprechers, denn ein besonders guter Lautsprecher wird leider nicht nur die hohen Tonlagen gut wiedergeben, sondern auch die Störungen. Wy.

Unsere Umfrage (vgl. „FUNKSCHAU" 1935, Hefte 4, 10, 12) hatte eine große Zahl von Zuschriften zur Folge. Interessant ist, daß diese Zuschriften sehr verschiedenartige Urteile enthalten. Einige der Einsender geben der Vermutung Ausdruck, die größere Störanfälligkeit des Großgerätes gegenüber dem Kleingerät sei nur Täuschung. Die anderen Einsender geben sogar Erklärungen für die größere Störanfälligkeit der Großgeräte.

Zwei Punkte, die in diesem Zusammenhang berührt werden, scheinen mir für die Klärung der Frage von Wichtigkeit:

1. Die Beobachtung, daß sich der Unterschied in der Störanfälligkeit besonders bei Nah-Störungen zeigt.
2. Die Behauptung, daß der Superhet auch Störwellen verarbeitet, die seiner Zwischenfrequenz entsprechen.

Nehmen wir diese beiden Punkte als gegeben hin, so entsteht die Frage, ob nicht manche unserer heutigen Großgeräte nur unzureichend abgeschirmt sind. Beide Punkte deuten darauf hin, daß die größere Störanfälligkeit durch direkte Einwirkung der Störungen auf das Gerät möglich ist. Versuche, die wir diesbezüglich mit einem modernen Großsuper angestellt haben, zeigten die Möglichkeit einer direkten Einwirkung.

Die Art der Antennenankopplung spielt sicher auch eine Rolle für den Grad der Störanfälligkeit. Doch hiermit dürfte es so stehen, daß die Antennenankoppelung weniger für die Verschiedenheit der Störanfälligkeit der einzelnen Geräteklassen als vielmehr für die Verschiedenheit innerhalb einer Klasse verantwortlich ist.

F. Bergtold.

[1]) Anm. der Schriftleitung: Der Vergleich ist leider nicht ganz durchgeführt. Es ist nämlich denkbar, daß die Hochantenne Störungen aufnimmt, welche im Netz fehlen, obwohl freilich der umgekehrte Fall häufiger sein dürfte.

Wer erklärt diese Empfangsbeobachtung?

Im letzten Winter ist ein dem Luxemburg-Effekt in der Auswirkung ähnlicher Fall beobachtet worden: Im Innern Münchens war auf der Welle ferner Sender das Programm des Münchner Großsenders zu hören.

Erst wurde angenommen, es handle sich einfach um ein Durchschlagen des Münchner Senders — also um zu geringe Trennschärfe. Dementsprechend wurde versucht, München mit einem Sperrkreis auszuschalten. Der Sperrkreis brachte aber keine Besserung der Verhältnisse. Wohl war er insofern wirksam, als er den direkten Empfang des Münchner Senders fast unterdrückte; auf den Wellen anderer Sender dagegen konnte er die Münchner Darbietungen in keiner Weise beeinträchtigen.

Auf Grund dieses Ergebnisses wurde nun vermutet, daß im Empfänger eine Kreuzmodulation zustande käme. Man ersetzte demgemäß den Zweikreisempfänger, mit dem die Beobachtungen ursprünglich angestellt wurden, durch einen modernen Großsuper. Dieser Empfänger zeitigte aber das gleiche Ergebnis. Damit war erwiesen, daß eine Kreuzmodulation nicht in Betracht kam, daß der Empfänger an der Einprägung der Münchner Darbietungen in andere Wellen also keine Schuld trug.

Nun wurde eine andere Antenne und eine andere Erdverbindung geschaffen. Auch dadurch war keine beträchtliche Änderung der merkwürdigen Empfangsverhältnisse zu erzielen. Es ergab sich lediglich im Laufe der Empfangsbeobachtungen, daß die Wetterverhältnisse einen Einfluß hatten: Bei trockenem Wetter war die Einprägung nicht vorhanden, sie zeigte sich besonders deutlich, wenn Schnee lag. Auch in der Nachbarschaft konnte die Einprägung — wenn auch nicht in gleicher Stärke — festgestellt werden.

Es wäre von Interesse, zu erfahren, ob ähnliche Beobachtungen auch von anderer Seite schon gemacht worden sind. Denn man könnte daran denken, daß solche Fälle zwar häufiger vorkommen, daß sie aber nicht als Merkwürdigkeit erkannt, sondern als mangelnde Trennschärfe aufgefaßt werden. F. Bergtold

Anm. d. Schriftleitung: Wir bitten alle unsere Leser, die ähnliche Fälle selbst beobachtet haben oder davon hörten, sich mit uns in Verbindung zu setzen.

Was ist und was wird?

Endlich sind die Batterieröhren da. Wir wollen jetzt nicht mehr fragen, warum es so lange gedauert hat, freuen wir uns, daß wir es noch erleben. — Jetzt können wir also Batterie-Superhets bauen; das Ausland wird uns nichts mehr voraus haben.

Und dann die Allstromröhren. Auch hier wurde unsere Geduld ja auf eine harte Probe gestellt. Nun sind wir nur noch begierig, die Preise zu erfahren.

Daß für den Volksempfänger eine eigene Serie geschaffen wurde, erscheint im ersten Augenblick etwas merkwürdig. Aber man wird sich an die Aktion auf der „Grünen Woche" in Berlin erinnern, worüber die FUNKSCHAU seinerzeit ausführlich berichtete. Die Industrie entschloß sich, besonders wirtschaftliche Röhren, nämlich solche mit einer höheren Heizspannung, herauszubringen. Allerdings geschah das zunächst nur für den Empfängertyp, der auf größte Wirtschaftlichkeit besonders angewiesen ist, den Volksempfänger. Das kommende Jahr wird zeigen, ob die Entwicklung, die die zwei 55-Volt-Typen eingeleitet haben, nun weitergeführt wird oder nicht. Die Folge bei Weiterführung müßte sein, daß die heute vorhandene Allstromserie verschwindet zu Gunsten

einer 55-Volt-Serie oder einer Serie mit noch höherer Heizſpannung. Kurzum, die Entwicklung iſt im lebhafteſten Fluß und es ſteht nur zu hoffen, daß das Röhrenprogramm des nächſten Jahres eine bedeutend klarere und geſchloſſenere Form aufweiſt. Wenn man unſere heutigen Typenmengen überblickt — man könnte wirklich Angſt bekommen und Sorge um die Preiſe. Denn daß es bei einer ſolchen Vielzahl von Typen nicht einfach iſt, volkstümliche Preiſe zu erreichen, das leuchtet ohne weiteres ein.

Holz- oder Preßgehäuſe für unſeren Empfänger?

Der Rundfunkempfänger von heute iſt ein akuſtiſches Inſtrument, weil er faſt immer einen Lautſprecher eingebaut beſitzt. Welche Forderungen ſich daraus ergeben für das Gehäuſe eines Empfängers, das außer dem eigentlichen Apparate-Chaſſis auch noch einen Lautſprecher beherbergt, davon ſoll weiter unten geſprochen werden. Ferner iſt der Rundfunkempfänger ein weſentlicher Beſtandteil unſerer Wohnungseinrichtung, d. h. ſein Äußeres ſoll ſich der Einrichtung eines Raumes harmoniſch eingliedern.

Wie unſere Empfängergehäuſe entſtehen.

Holz und Preßſtoff (auch wohl Bakelite genannt) ſind die beiden gebräuchlichen Stoffe für die Herſtellung von Empfängergehäuſen. Holzgehäuſe ſind dabei meiſt furniert, d. h. ſie beſitzen einen Überzug aus Edelholz. Auf dieſe Weiſe kann das eigentliche tragende Gehäuſe aus minder wertvollem Holz beſtehen.

Der Preßſtoff iſt ein Kunſtprodukt [1]). Seine beiden Grundbeſtandteile ſind Phenole und Formaldehyd, die aus der Steinkohle bzw. Methylalkohol gewonnen werden. Hinzu kommt als Zuſatz noch das ſogen. Holzmehl. Ganz allgemein geſchieht die Herſtellung derart, daß erſtmals für das zu preſſende Gehäuſe eine übrigens ſehr koſtſpielige Stahlform geſchaffen wird. Dieſe Form wird dann in oft gigantiſchen Preſſen benutzt, um aus dem Bakelite mit einem Schlage das fertige Gehäuſe erſtehen zu laſſen. Hinzu kommt noch eine gewiſſe Nachbearbeitung.

Die Herſtellung von Holzgehäuſen geſchieht in den bekannten mitteldeutſchen Induſtriegegenden wie Thüringen, während die Herſteller der Preßgehäuſe vornehmlich in Berlin und im induſtriellen Weſten des Reiches zu ſuchen ſind. Die Preßgehäuſe werden unter Anwendung allermodernſter Maſchinen hergeſtellt unter weitgehender Ausſchaltung der menſchlichen Arbeit. Allerdings werden auch die Holzgehäuſe heute in neuzeitlich eingerichteten Großbetrieben angefertigt. Lediglich Schnitzereien, wie ſie neuerdings an gewiſſen Empfängern zu finden ſind, beſchäftigen eine Heiminduſtrie.

Welches Gehäuſe „klingt" beſſer?

Als ein Empfängergehäuſe in den früheren Jahren nur den Apparateteil allein beherbergte, wurden beſondere akuſtiſche Bedingungen daran nicht geſtellt. Der Einbau des Lautſprechers änderte dieſes Bild jedoch grundſätzlich. Es iſt dabei allein Aufgabe des Lautſprechers, Schallwellen zu erzeugen, während das Gehäuſe als ſolches möglichſt „ſchalltot" ſein ſoll, d. h. es darf nicht als Reſonanzkörper wirken. Das ſteht im Gegenſatz zu vielen Muſikinſtrumenten (z. B. Geige), bei denen das „Gehäuſe" abſichtlich als Reſonanzkörper dient.

Es iſt nun manchmal dort und da behauptet worden, Empfängergehäuſe aus dem einen oder anderen Werkſtoff (Holz oder Preßmaſſe) verbürgten eine beſondere Klangſchönheit. Eine große Empfängerfabrik nahm zu dieſer Frage wie folgt Stellung: „Was die Akuſtik anbelangt, ſo beſtehen zwiſchen Holz und Preßſtoff keine weſentlichen Unterſchiede, vielmehr iſt beiſpielsweiſe die Tiefe des Gehäuſes weſentlich ausſchlaggebender in dieſer Beziehung." — Wir lernen hieraus, daß eine gute Konſtruktion, eine richtige Bemeſſung der Größen des Empfängergehäuſes wichtiger iſt als die Materialfrage. Wichtig iſt es allein, daß die betreffende Empfängerfabrik aus Erfahrung die zweckdienlichen Wandſtärken, Holzarten und Gehäuſeabmeſſungen findet.

Anderſeits wird manchmal geſagt, das Holzgehäuſe ſei weſentlich empfindlicher gegen Küchendämpfe und andere ähnliche Einflüſſe als Preßſtoff. Wie von einer ſehr maßgebenden Stelle dazu ausgeführt wurde, mag dies wohl für minderwertige Holzfabrikate ſtimmen, ebenſo für Empfängergehäuſe wie Küchenmöbel! Es ſteht aber auf Grund jahrelanger Erfahrung feſt, daß *gute* Holzgehäuſe in dieſer Hinſicht keine Nachteile zeigen. (Übrigens iſt es heute ſogar möglich, durch beſondere Verfahren Gehäuſe aus Holz tropenfeſt zu machen.)

Holz und Preßmaſſe ſind alſo beides nicht nur beliebte, ſondern auch bewährte Grundſtoffe für Empfängergehäuſe und ähnliche Zwecke. Der Käufer darf daher ſeinem perſönlichen Geſchmack bei der Auswahl eines Empfängers ohne weiteres folgen.

Holz- und Preßgehäuſe ſind „Deutſche Erzeugniſſe".

Dann und wann iſt gegen die Verwendung von furnierten Holzgehäuſen der Vorwurf erhoben worden, es gingen dadurch Deviſen verloren. Nach Feſtſtellungen einer zuſtändigen Stelle beträgt jedoch der Anteil der ausländiſchen Edelhölzer an einem Holzgehäuſe wertmäßig nur etwa 3 bis 12 v. H., wobei noch zu berückſichtigen iſt, daß mit ſämtlichen in Betracht kommenden Ländern Verrechnungs- oder Zahlungsabkommen beſtehen. Endlich muß bedacht werden, daß immer noch eine beträchtliche Anzahl Empfänger exportiert wird (im letzten Vierteljahr 1934 rd. 41 000 Stück für rd. RM. 4 000 000), für die zum großen Teil Holzgehäuſe vorgeſchrieben ſind. Übrigens werden auch bereits Holzgehäuſe hergeſtellt, die gänzlich aus deutſchen Rohſtoffen beſtehen und trotzdem dem üblichen Geſchmack entſprechen. Ebenſo finden auch für Preßgehäuſe heute nur deutſche Rohſtoffe Verwendung (auch deutſches Holzmehl), wie auch wegen des bereits 1931 abgelaufenen Bakelite-Patentes keine Lizenzzahlungen mehr ins Ausland gehen.

E. Wrona.

[1]) Über ſeine Zuſammenſetzung und ſeine Verarbeitung hat die FUNKSCHAU berichtet im Jahrgang 1933, Nr. 10, S. 74.

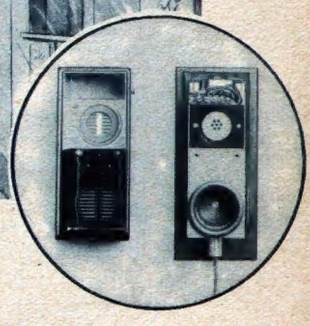
Unſere Technik erobert das Leben

Lautſprecher und Mikrophon als Pförtner bei jedermann

„Der elektriſche Pförtner" nennt ſich das ſchwarze Käſtchen, das uns bald zum vertrauten Wächter vor zahlreichen Haustüren werden wird. Unſeren Leſern iſt dieſer Pförtner nicht mehr ganz unbekannt. Schon 1933 laſen wir von dieſer Erfindung (Heft 14, Seite 105). Seit einiger Zeit baut nun eine bekannte deutſche Firma den „elektriſchen Pförtner" ferienmäßig. Für wenig Geld bekommt man ihn und hat dann ein techniſches Inſtrument zur Verfügung, das uns manchen Gang zur vielleicht weit entfernten Gartentüre erſpart, das uns läſtige Beſucher fernhält und viele Meldungen ins Haus vereinfacht und beſchleunigt für den, der ſie bringt und den, der ſie entgegennimmt.

Denken Sie nur an den Arzt: Wie oft wird er nachts gerufen, muß ſchleunigſt zur Türe oder zum Fenſter ſpringen, um ſich hier mit dem Hilfeſuchenden zu verſtändigen. (Wenn ihm das nur nicht einen Schnupfen einträgt!) Jetzt meldet er ſich vom Bett aus, kann erſte Verhaltungsmaßregeln geben und ruft aus dem Lautſprecher: „Ich komme ſofort." Und bei Apotheken, zumal auf dem Lande, wo meiſt kein eigener Nachtdienſt beſteht, da iſt es nicht anders.

Der elektriſche Pförtner wird hier wie dort bald eine Selbſtverſtändlichkeit ſein. Denn er iſt bei allen ſeinen Vorteilen einfach gebaut und damit betriebsſicher und billig. Eine Trockenbatterie genügt zu ſeinem Betrieb.



Das ist Radio

37. Der Lautſprecher

Was der Lautſprecher ſoll, das wiſſen wir. Er ſoll die Töne wiedergeben, die im Senderaum erzeugt werden, und die ihm in Form elektriſcher Spannungen von der Endröhre unſeres Empfängers zur Verfügung geſtellt werden. Der Lautſprecher wird ſomit durch Tonfrequenzſpannungen angetrieben und muß Schallwellen erzeugen.

Für die Schallwellenerzeugung gibt es verſchiedene Möglichkeiten. Schallwellen beſtehen ja in Erſchütterungen der Luft. Wir können die Luft nun beiſpielsweiſe dadurch erſchüttern, daß wir in ein Rohr hineinblaſen. Wir können ſie auch dadurch erſchüttern, daß wir irgendeinen Gegenſtand ſehr raſch hin- und herbewegen. Auf dieſe Weiſe entſteht z. B. der Ton im Klavier. Wir ſchlagen dort eine Saite an, die dadurch zum Schwingen kommt und ſo die Luft erſchüttert. Die Lufterſchütterungen ſtellen den Klang dar.

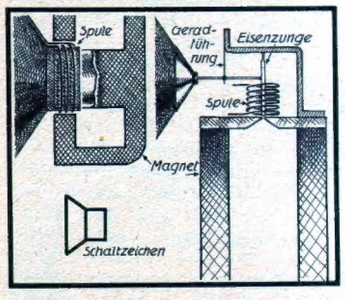
Die Membran erſchüttert die Luft.

Unſere heutigen Lautſprecher arbeiten genau wie die Klaviersaite. Sie erſchüttern die Luft, indem ſie dieſe mit Hilfe einer Membran hin- und herbewegen. Die Membran beſteht aus einer beſonderen Papiermaſſe und iſt ſtets in Form eines Kegels oder in einer ähnlichen Form ausgebildet. Eine ſolche Form iſt beſonders ſteif. Dies iſt nötig, damit die Membran bei den Bewegungen, die ſie ausführen muß, ſelbſt nicht nachgeben und auch nicht nennenswert in Eigenſchwingung kommen kann. Günſtiger noch als eine einfache Kegelform iſt eine etwas kelchförmige Membran, die bei Telefunken z. B. den Namen Nawi-Membran trägt.

Wie die Membran in Bewegung kommt.

Ihr Antrieb geſchieht — wie wir ſchon wiſſen — elektriſch, und zwar ſind verſchiedene Antriebsarten in Gebrauch: magnetiſche und dynamiſche. Am leichteſten iſt die Antriebsweiſe der magnetiſchen Lautſprecher zu überſehen. (Ein ſolcher Lautſprecher befindet ſich beiſpielsweiſe im Volksempfänger.) Wir betrachten demgemäß zunächſt den magnetiſchen Antrieb.

Wir wiſſen, daß es Magnete gibt, und daß man mittels dieſer Magnete Eiſen anziehen oder irgendwie bewegen kann. Wir wiſſen weiter aus Nr. 14 und 15 dieſer Folge, daß man den Magnetismus auch mit Hilfe des elektriſchen Stromes erzeugen kann. Damit haben wir den Zuſammenhang: die Schwankungen des Endröhrenſtromes erzeugen magnetiſche Schwankungen. Dieſe Schwankungen haben Bewegung eines Eiſenſtückes zur Folge, das mit der Membran verbunden iſt und dieſe infolgedeſſen bewegt.



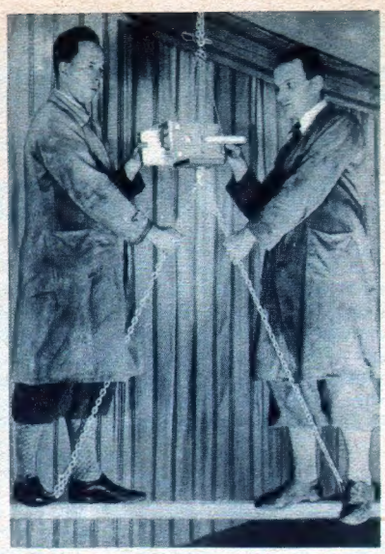
Die weſentlichen Teile des magnetiſchen und dynamiſchen Lautſprechers einander gegenübergeſtellt. Wir erkennen in beiden Bildern die Spule und den Magneten. Beim dynamiſchen Lautſprecher ſitzt die Spule feſt auf dem Membranfortſatz. Beim magnetiſchen Lautſprecher iſt die Spule an dem Magneten befeſtigt, während die Eiſenzunge beweglich iſt, deren Bewegungen durch eine Triebſtange auf die Membran übertragen werden.

Warum Stahlmagnet im magnetiſchen Lautſprecher.

Wir ſehen die Einrichtung eines magnetiſchen Lautſprechers hier im Bild etwas näher an. Wir erkennen, daß darin ein kräftiger Stahlmagnet enthalten iſt. Dieſer trägt an ſeinen beiden Polen zwei Eiſenſtücke, die Polſchuhe heißen, weil ſie beinahe wie Schuhe auf den Polen ſitzen. Vor den Polſchuhen befindet ſich eine Eiſenzunge, die in Ruheſtellung gleich weit von beiden Polſchuhen entfernt iſt. Um die Eiſenzunge herum iſt eine Spule angeordnet. Dieſe Spule wird vom Strom der Endröhre durchfloſſen. Dabei wird die Eiſenzunge wechſelweiſe magnetiſiert, ſo daß ſie einmal von dem einen Polſchuh, und dann von dem anderen Polſchuh angezogen und auf dieſe Weiſe hin- und herbewegt wird.

Warum aber der Dauermagnet? Die magnetiſierte Zunge würde doch von den Polſchuhen allein ſchon angezogen! — Nun, wenn nur die zwei Polſchuhe der Eiſenzunge gegenüberſtehen würden, „wüßte“ die Eiſenzunge nicht, ob ſie ſich jeweils nach dem einen oder anderen Eiſenſtück hin bewegen ſollte. Außerdem entſtünden nur verhältnismäßig geringe Kräfte, da die Spule ja den ganzen Magnetismus ſelbſt zu erzeugen hätte.

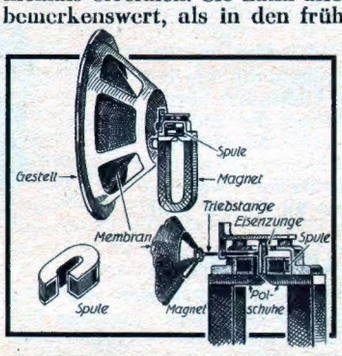
Nun könnte gegen die erſte Feſtſtellung eingewandt werden, daß man an Stelle des Magneten mit ſeinen zwei Polſchuhen auch ein einziges Eiſenſtück ſeitwärts von der Eiſenzunge anordnen könnte. Dann „wüßte“ die Eiſenzunge, daß ſie ſich bei Stromdurchgang durch die Spule nach dieſer Seite hin zu bewegen hat. Soweit iſt das richtig. Wenn aber der Strom ſeine Richtung wechſelt, würde die Eiſenzunge in dieſer Anordnung wieder nach der gleichen Richtung hingezogen. Der Lautſprecher würde hierbei einen Ton erzeugen, der gerade doppelt ſo hoch wäre, wie das der Frequenz des Stromes entſpricht. Das gäbe aber eine ſchreckliche Wiedergabe.



Solche Rieſenkräfte bringt ein moderner Permanent-Magnet für dynamiſche Lautſprecher auf. Er kann zwei ausgewachſene Männer tragen. (Mit Genehmigung von Körting-Radio, Leipzig.)

Die heutigen magnetiſchen Lautſprecher ſind „Freiſchwinger“.

„Freiſchwinger“ erklärt ſich ſo: die Eiſenzunge bewegt ſich hier vor den beiden Polſchuhen und kann dabei die Polſchuhe niemals erreichen. Sie kann alſo frei ſchwingen. Das iſt inſofern bemerkenswert, als in den früheren magnetiſchen Lautſprechern

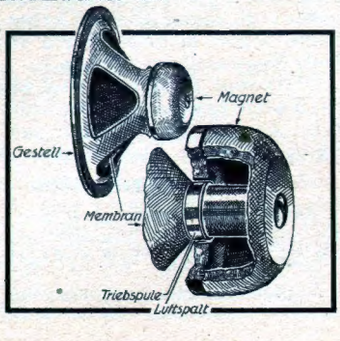


Ein magnetiſcher Lautſprecher. Links oben das Geſtell mit vollkommener Ausrüſtung. Links unten die im angeſchnittenen Zuſtand dargeſtellte Spule. Sie iſt feſt angeordnet und ſteht demgemäß nicht mit der Membran in Verbindung. Rechts unten die beiden Pole des Dauermagneten mit den Polſchuhen. Auf ihnen die Spule. — Die Eiſenzunge iſt an ihrem oberen Ende ganz dünn, ſo daß ſie ſchwingen kann. An ihr iſt die Triebſtange befeſtigt, die die Verbindung mit der Membran des Lautſprechers herſtellt. Um ſie ſicher zu führen, iſt ſie durch einen dünnen Blechſtreifen, die „Geradführung“, gehalten.

die Eiſenzunge zwiſchen den Polen angeordnet war. Dieſe Anordnung hatte wohl den Vorteil, daß der Magnetismus beſſer ausgenutzt wurde und daß demgemäß auch mit ſchwachen Strömen ſchon verhältnismäßig große Lautſtärken zu erzielen waren. Die Anordnung der Eiſenzunge zwiſchen den Polen hatte aber den Nachteil, daß die Zunge bei großen Lautſtärken auf den Polen aufſchlug. Dadurch entſtand ein durchdringendes Klirren, das naturgemäß die ganze Schönheit der Wiedergabe verderben mußte. Magnetiſche Lautſprecher, die nicht als Freiſchwinger ausgebildet ſind, eignen ſich infolgedeſſen nicht für beſonders große Lautſtärke.

Der dynamiſche Lautſprecher bei der Arbeit.

Der magnetiſche Lautſprecher wurde im Laufe der Jahre durch den dynamiſchen Lautſprecher in den Hintergrund gedrängt. Warum das — davon ſpäter. Zunächſt betrachten wir ſeine Arbeitsweiſe. Auch er nutzt magnetiſche Kräfte aus. Bei ihm kommen dieſe Kräfte aber nicht durch Zuſammenwirken einer Eiſenzunge mit zwei Polſchuhen zuſtande, ſondern durch Einwirkung eines Magnetfeldes auf eine ſtromdurchfloſſene Spule. Wenn ein ſtromdurchfloſſener Draht unter dem Einfluß eines ſtarken Magnetfeldes ſteht, ſo werden auf dieſen Draht Kräfte ausgeübt, deren Richtung der Stromrichtung entſpricht und deren Stärke ein getreues Bild des jeweiligen Stromwertes iſt.



Der dynamiſche Lautſprecher hier mit permanent-dynamiſchem Syſtem; das Magnetfeld wird alſo durch einen Dauermagneten erzeugt. Dieſer ſitzt hinten auf dem Geſtell. Zwiſchen Mittelbolzen und vorne befindlichem Deckel ein Luftſpalt, in den die Triebſpule hineintaucht. Die Spule ſitzt auf einem Anſatz der Membran und iſt daher in der Lage, die Membran direkt anzutreiben. Damit ſie im Luftſpalt nicht ſtreift, befindet ſich am vorderen Ende des Bolzens eine „Zentrierung“.

Betrachten wir den dynamiſchen Lautſprecher im Bild, ſo ſehen wir, daß der Dauermagnet hier eine Topfform aufweiſt, wobei der Topfdeckel den einen Magnetpol und der in ſeiner Mitte angebrachte Bolzen den andern Magnetpol darſtellt.

Die neueren dynamiſchen Lautſprecher ſind meiſt mit einem Dauermagneten ausgerüſtet. Früher, als man genügend kräftige Dauermagnete noch nicht herſtellen konnte, mußte man das Magnetfeld mit Hilfe einer gleichſtromdurchfloſſenen Spule erzeugen. Das hiefür nötige Eiſen hatte vielfach die Form des Dauermagneten in unſerem Bild. Die Spule iſt dabei in dem dort ſichtbaren Hohlraum angeordnet. Sie umſchließt demnach den mittleren Bolzen.

Die Triebſpule, die von dem von der Endſtufe ſtammenden Strom durchfloſſen wird, iſt in dem zwiſchen beiden Polen vorhandenen Magnetfeld angeordnet. Sie wird von einem Papierrohr getragen, das als Fortſatz der Membran ausgebildet iſt. Auf dieſe Weiſe wiegt der geſamte bewegliche Teil des Lautſprechers kaum mehr als die Membran (was günſtig iſt). Außerdem greift die Kraft, die auf die Triebſpule wirkt, direkt an der Membran an. Auch das iſt günſtig.

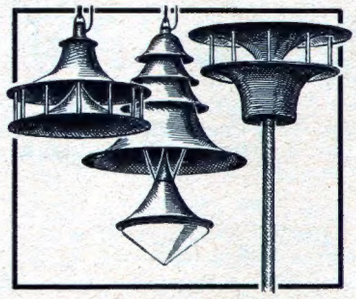
Eine Schwierigkeit mit der Membran des Dynamiſchen.

Einen Nachteil hat dieſe Konſtruktion, die für dynamiſche Lautſprecher ſonſt ſo günſtig iſt: dem Papierkegel fehlt hier die Spitze. Der Papierkegel, der an ſich außerordentlich ſteif wäre, wie das für Lautſprecher nötig iſt, verliert dadurch, daß ihm die Spitze fehlt, an Steifigkeit. Die Folge iſt, daß er nachgeben und Schwingungen auf eigene Rechnung ausführen kann. Dieſe zuſätzlichen Schwingungen, die in Membranen älterer dynamiſcher Lautſprecher auftraten, hatten einen rauhen Klang der Wiedergabe zur Folge. Viele Rundfunkhörer hielten dieſes rauhen Klanges wegen lange Zeit noch an magnetiſchen Lautſprechern feſt, obwohl die magnetiſchen Lautſprecher nicht den Tonumfang eines dynamiſchen Lautſprechers erreichen. Inzwiſchen hat man gelernt, ſteife, nicht ſchwingende Membranen herzuſtellen, ſo daß die heutigen dynamiſchen Lautſprecher den Vorzug eines großen Tonumfanges mit dem guten Klang beſter magnetiſcher Lautſprecher vereinen.

Diesmal merken wir uns:

1. Der Lautſprecher hat die Stromſchwankungen der Endſtufe in Lufterſchütterungen (Schallwellen) umzuſetzen.
2. Die Lufterſchütterungen werden durch Hin- und Herbewegungen eines Papierkegels (einer Membran) bewirkt.
3. Je nach der Antriebsart unterſcheidet man magnetiſche und dynamiſche Lautſprecher. Letztere ſind heute in jeder Hinſicht beſſer, ihr Preis liegt allerdings etwas höher.

F. Bergtold



Drei Rundſtrahler, — Großlautſprecher, wie ſie bei Maſſenveranſtaltungen Verwendung finden. Die beiden linken Ausführungsformen werden hängend angebracht, während rechts der bekannte Telefunken-Pilzlautſprecher dargeſtellt iſt. Der mittlere Lautſprecher trägt an ſeinem unteren Ende eine Lampe, teils zur Schallführung, teils aus Schönheitsgründen und ſchließlich vielleicht auch, um den Platz beſſer auszunützen.

Überſicht der Empfängerröhren der Saiſon 1935/36

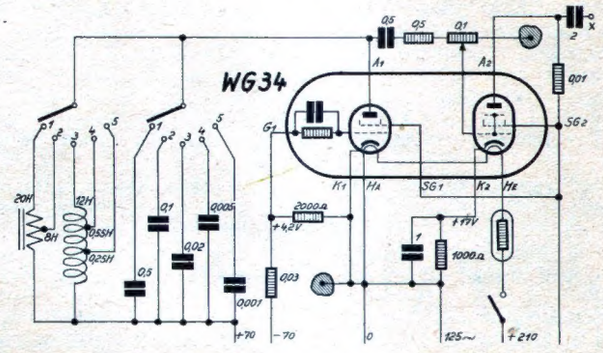
Röhre	4 Volt Wechſelſtrom	200 mA Allſtrom	6,3 Volt Autoradio	13 Volt Autoradio	2 Volt Batterie	VE-Allſtrom
Doppel-Zweipol-	AB 2	CB 1 CB 2	EB 1	CB 1 CB 2	KB 1	—
Doppel-Zweipol-Dreipol-	ABC 1	CBC 1	—	CBC 1	—	—
Dreipol-	AC 2	CC 2	EC 2	CC 2	—	VC 1
Fünfpol-Schirm-	AF 7	CF 7	EF 1	CF 7	KF 7	—
Fünfpol-Regel-	AF 3	CF 3	EF 2	CF 3	KF 8	—
Sechspol-	AH 1	CH 1	EH 1	CH 1	—	—
Achtpol-	AK 2	CK 1	EK 1	CK 1	KK 2	—
Fünfpol-End-	AL 1 AL 2	CL 1 CL 2	EL 1	CL 1	KL 2	VL 1
Einweg-Gleichrichter-	—	CY 1 CY 2	—	—	—	VY 1
Doppelweg-Gleichrichter-	AZ 1	—	EZ 1	FZ 1	—	—

Die Schaltung

Ein Tongenerator in Dynatron-Schaltung mit Ausgangsröhre

Tongeneratoren werden heute mehr gebraucht als früher, ſeit man ſich ganz beſonders um die Steigerung der Empfangsqualität bemüht. Es war daher an der Zeit, derartige Geräte, die ja bisher faſt immer umfangreiche Laborſtücke waren, auch für den weiterverbreiteten Gebrauch auf eine handliche, einfache und billige Form zu bringen.

Dieſe Aufgabe wurde in der vorſtehenden Schaltung mit der Allſtrom-Zweifachröhre WG 34 gelöſt. Das erſte Syſtem der Röhre erhält eine hohe Schirmgitterſpannung und eine niedere Anodenſpannung, kann alſo einen in den Anodenkreis gelegten Schwingungskreis zum Schwingen bringen (Dynatron-Schaltung). Die Auswahl der verſchiedenen Frequenzen erfolgt durch zwei Stufenſchalter, wodurch etwa 15 verſchiedene Frequenzen zwiſchen 50 und 10000 Hertz erzeugt werden können, was zur Aufnahme



Das iſt die Schaltung des Tongenerators. Mit Hilfe eines Schalters werden verſchiedene Blocks und Selbſtinduktionen in die Schaltung gelegt und damit verſchieden hohe Töne erzeugt.

von Frequenzkurven voll genügt. Die Schwingungen werden jedoch der Stabilität halber dem Generator nicht unmittelbar entnommen, ſondern über eine Ausgangsröhre, wofür wir das zweite Syſtem unſerer Röhre benutzen. Ausgangsſpannungen zwiſchen 1 und 50 Volt wird man ſo ohne weiteres entnehmen können, während es ſich zur Entnahme kleiner Verſtärker-Eingangsſpannungen empfiehlt, den 10000-Ω-Arbeitswiderſtand der Endröhre als Potentiometer auszubilden. Die Gitterkombination, die bei der erſten Röhre eingebaut iſt, ſtört in keiner Weiſe, da wir ohne Gitterſtrom arbeiten.

Die Wahl der Spannungen und Größen erfolgte im Hinblick auf möglichſt reine, alſo oberwellenarme Schwingungserzeugung, die durch einen Oſzillographen überwacht wurde.

Erwähnt ſei noch, daß die nämliche Schaltung grundſätzlich natürlich auch mit Einzelröhren aufgebaut werden kann. Empfohlen ſei für Wechſelſtrombetrieb die Valvo-Type H 4111 D, die ſich beim Verfaſſer ſchon ſeit Jahren als Dynatron-Röhre bewährt hat. Aus der 180-mA-Serie kommen nur die H 1818 D, alſo die Schweſtertype der H 4111 D, ſowie die H 1918 D in Frage. Letztere iſt die geeignetere, während alle anderen 180-mA-Schirmgitterröhren, auch die H 2018 D, wegen ihres Bremsgitters ausſcheiden.

In den Endröhren haben wir eine ziemlich große Auswahl, je nachdem, ob wir von unſerem Tongenerator nur die Lieferung von Spannungen oder auch von nennenswerten Leiſtungen verlangen, was bei Lautſprecherunterſuchungen vorkommen wird. Wir können alſo ſo ziemlich alles nehmen, von der L 413 bis zur BL 2 oder L 496 D, werden aber im allgemeinen Dreipol-Röhren wegen ihrer ſchwächeren Oberwellenerzeugung bevorzugen. Bei der Endſtufe haben wir gegenüber der vorgelegten Schaltung den Vorteil größerer Bewegungsfreiheit, dagegen wurde die Dimenſionierung für Einzelröhrenbetrieb nicht ſo mit dem Oſzillographen ausgefeilt. Für Durchſchnittsmeſſungen wird es jedoch genügen, wenn man ſich auch bei Einzelröhrenbetrieb an die angegebenen Spannungs- und Widerſtandswerte hält.

Für den Baſtler hat die Schaltung mit Zweifach-Röhre den beſonderen Vorteil geringen Raumbedarfs und niederer Röhrenkoſten, und das iſt der Grund, weshalb gerade dieſe Anordnung gut durchgearbeitet wurde.

Wilhelmy.

Jetzt nach 2 Jahren ...

Auf der Funkausſtellung 1932 wurde ich durch die Sondernummer „Spulen“ auf die FUNKSCHAU aufmerkſam und beſtellte dieſelbe zunächſt einmal probeweiſe für ein paar Monate. Jetzt nach mehr als 2 Jahren iſt es nun ſo, daß ich immer mit Spannung den Freitag erwarte, der die nächſte „Probe“ bringt. Als Techniker und alter Baſtler weiß ich die FUNKSCHAU wohl zu ſchätzen, die den Laien und Anfänger allmählich in die Theorie und in die für ihn nicht minder ſchwere Praxis einführt, daneben aber für den fortgeſchrittenen Baſtler und ſelbſt für Feinſchmecker ſo viel bringt, daß manchmal die W a h l zwiſchen dem Gebotenen ſchwer wird: So z. B. zwiſchen dem Trumpf und dem Volksſuper. 28. 11. 34. P. Falder, Ing., Berlin-Pankow, Hiddenſeeſtr. 4.

Eine hübsche Bastelsache: Ein Ton

Der Tonabnehmer von der Seite gesehen, darunter das Fuß-Ende des Tonabnehmers. Die Frage der Federung ist dadurch hübsch gelöst, daß Teile einer alten Uhrenfeder den Tonarm stützen. Der Arm ist aus einem Streifen Messingblech zurechtgebogen.

Wer einen guten Radioempfänger besitzt, hat sicher auch den Wunsch, seine Schallplatten elektrisch wiederzugeben. Es ist dabei aber nicht nur die Güte des Verstärkerteils des Empfängers von ausschlaggebender Bedeutung, sondern es kommt auch auf die Qualität des verwendeten Tonabnehmers an. Ein sehr billiger käuflicher Tonabnehmer kann natürlich die Vorzüge der elektrischen Übertragung nicht so zur Geltung bringen, wie ein Tonabnehmer, dessen Preis sich zwischen zwanzig und mehr Mark bewegt.

Im folgenden ist der Selbstbau eines Tonabnehmers beschrieben, dessen Wiedergabequalität hinter den guten käuflichen keineswegs zurücksteht, dessen Kosten sich aber nur auf etwa zwei Mark belaufen. Der Bau bietet keine nennenswerten Schwierigkeiten und ist auch dem weniger geübten Bastler ohne weiteres möglich.

An Werkzeug brauchen wir nur einen Schraubstock, eine kleine, feinkörnige Feile, eine Laubsäge mit Eisensägeblätter und einige Metallbohrer.

Die Vorarbeit.

Zunächst besorgen wir uns von den in Abb. 1 angegebenen Kopfhörermagnetchen 4 bis 6 Stück, die man in jedem Radiogeschäft erhält. Außerdem benötigen wir ein Stückchen Bandeisen (4 mm stark, 50 mm lang und 10 mm breit). Aus diesem werden die Polschuhe (Abb. 2) mit der Laubsäge herausgesägt. Die Sägeschnittflächen glättet man mit der Feile. Die beiden Bohrlöcher haben bei den normalen Magneten 38 mm Abstand und eine Weite von 4 mm. Aus einem anderen Stückchen Eisen (besser Stahl) feilen wir uns ein vierkantiges Stäbchen mit quadratischer Grundfläche von 6 × 6 mm und Höhe 8 mm. Dieses Stäbchen dient als Nadelhalter und erhält zwei Bohrungen, eine Gewindebohrung (1 mm) durch die Längsachse und eine zweite Bohrung (1,5 bis 2 mm) senkrecht zur Längsachse. Die erstere Bohrung dient

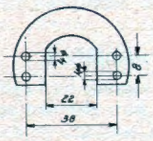


Abb. 1. Die Kopfhörermagnetchen, die man fertig kaufen kann.

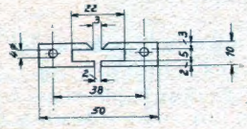


Abb. 2. Die beiden Polschuhe und ihre Abmessungen.

Abb. 3. Der Nadelhalter und seine Bohrungen. Von der Seite und von vorne gesehen.

nach dem Einschneiden des Gewindes zur Aufnahme der Klemmschraube, die letztere zur Aufnahme der Nadel. Wie alles in dem Stäbchen zusammengehört, zeigt Abb. 3. Abb. 3a zeigt im Schrägbild den Klemmbügel für den Nadelhalter. Er wird am besten aus zwei Teilen gefertigt, dem unteren, eingekerbten Teil, der beim Sägen des Stäbchens abfällt und dem oberen flachen Teil, der zwei Bohrungen (4 mm) bekommt, deren gegenseitiger Abstand dem der auf den Polschuhen aufgelöteten Muttern entsprechen muß. Die sonstigen Abmessungen dieses Teils sind aus Abb. 4 ersichtlich.

Der Zusammenbau.

In den leeren Raum der Polschuhe kommt eine Spule, die man wohl am besten fertig kauft. Solche Spulen sind unter dem Namen „Lautsprecherspulen" überall erhältlich. Wichtig für das gute

---

WIE PRÜFE ICH MEINEN SUPER?

Ein Super hat stets ein paar Aussichten mehr zum Verlagen als ein Gerader. Darüber muß sich der Bastler stets im klaren sein, und das ist auch der Grund, weshalb der Bau eines Supers dem blutigen Anfänger in unserer Kunst nicht zu empfehlen ist. Der FUNKSCHAU-Volkssuper ist zwar in vieler Beziehung davon eine Ausnahme, aber es liegt auf der Hand, daß auch hier die Wirkungsweise und „Narrensicherheit" prinzipiell nicht so einfach und groß sein können wie etwa beim Einkreiser — das eben ist der Lebensgrund unserer ganz einfachen Widerstandsdreier. Wie hilft sich aber nun der Bastler, dessen Super auf Anhieb nicht so arbeiten will, wie er sollte?

Der NF-Teil.

Zunächst geht er natürlich genau den gleichen Weg, wie er seit Bastlergedenken auch bei jedem anderen Empfänger gegangen wird: Der Niederfrequenzteil wird mit dem Tonabnehmer geprüft. Ist kein Tonabnehmer zur Stelle, so können wir bei Wechselstrom-Geräten einmal die nicht geerdete Anschlußbuchse über einen Block von etwa 10000 cm mit der Heizleitung verbinden: Es muß dann ein kräftiger Netzton vorhanden sein. (Wir müssen natürlich hier voraussetzen, daß wir nach den altbewährten Rezepten mit dem NF-Verstärker selber zurecht kommen, um bei dem bleiben zu können, was uns speziell beim Super interessiert.)

Die Betriebsspannungen.

Grundbedingung für das einwandfreie Arbeiten eines Super ist die Versorgung aller Elektroden seiner Röhren mit den vorgeschriebenen Spannungen. Wir werden da nicht selten unsere Überraschungen erleben: Ein Schirmgitter liegt auf + 50 statt + 70, eine Kathode auf + 4 statt + 1,8 Volt, ein Widerstand ist defekt, ein drahtgewickelter Spannungsteiler gerissen (ein sehr häufiger Fall!), ein unscheinbarer Block ist durchgeschlagen oder wir haben uns gar den Luxus eines kleinen Schaltfehlers geleistet! Damit wir wirklich hinter diese Dinge kommen, ist allerdings notwendig, daß wir ein Meßinstrument verwenden, das die gemessenen Spannungen nicht durch zu hohen Eigenverbrauch herabsetzt. Im allgemeinen wird man mit einem Instrument von 2 mA Stromverbrauch bei Vollausschlag (Mavometer!) durchkommen, sollte aber, wo es auf geringen Stromverbrauch ankommt, stets den höchstmöglichen Spannungsmeßbereich wählen. Für Schirmgitterspannungen also möglichst den 500-Volt-Meßbereich wählen, und nicht den für 100 oder 150 Volt!

Der Ozillator.

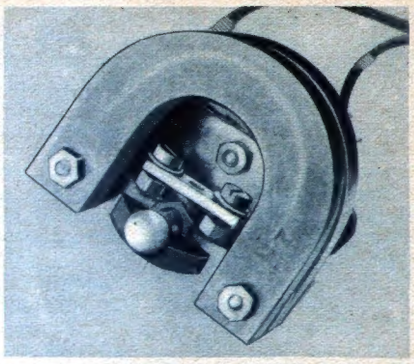
Da wir gerade beim Messen sind, wollen wir auch gleich feststellen, ob die nötigen Hilfsschwingungen auch wirklich erzeugt werden. Besitzt die Hilfssenderschaltung eine Gitterkombination, wie beispielsweise beim FUNKSCHAU-Volkssuper oder beim neuen Modell des Trumpf, so werden wir den Schwingzustand leicht daran erkennen, daß ein in den Anodenkreis der Ozillatorröhre geschaltetes mA-Meter (Meßbereich 7,5 mA) beim Berühren des Stators des Ozillatordrehkos in die Höhe schnellt. Wir können das Instrument aber auch zwischen den Gitterableitwiderstand und Kathode (bzw. Grundleitung) schalten, so daß wir also den Gitterstrom messen. Er wird im schwingenden Zustand etwa 0,2 mA betragen, im nichtschwingenden a b f a l l e n.

Sollten wir auf die Weise festgestellt haben, daß der Ozillator nicht schwingt, so werden wir zu allererst die Spule prüfen: Wir prüfen mit einem Niedervolt-Lämpchen auf Drahtbruch, sehen uns die Litzenenden an, ob sie sauber blankgeschabt und verlötet sind, prüfen die Polung der Rückkopplungsspule.

Als zweites wird die Röhre vorgenommen, am einfachsten durch Einsetzen in ein gut gehendes Gerät geprüft. Dann prüfen wir den in Frage kommenden Teil der Verdrahtung auf sichere Kontaktgabe und Isolation. Ganz zuletzt kommt auch noch der Drehko als Schuldiger in Frage, falls es uns passiert ist, daß beim Bohren ein Metallspan zwischen seine Plattensätze gefallen ist.

Ist ein Wellenschalter vorhanden, so werden wir ihn natürlich gleich mit den Spulen mitprüfen. Außer schlechter Kontaktgabe ist hier der häufigste Fehler, daß die Schaltnocken nicht richtig auf die Welle gesetzt werden. Am besten richtet sich der Bastler hier nach unseren Verschlußtafeln. Wir ziehen zunächst die verschiedenen Nocken in der Reihenfolge, die die unterste Spalte dieser Tafeln angibt, auf die Welle. Dann wird die Rastenscheibe festgezogen und die Welle so in einer beliebigen Stellung festgehalten. Wir nehmen an, dies sei die Schaltstellung I. Die Tafel zeigt dann sofort, welche Kontakte in dieser Schaltstellung geschlossen

abnehmer mit Nadelanker



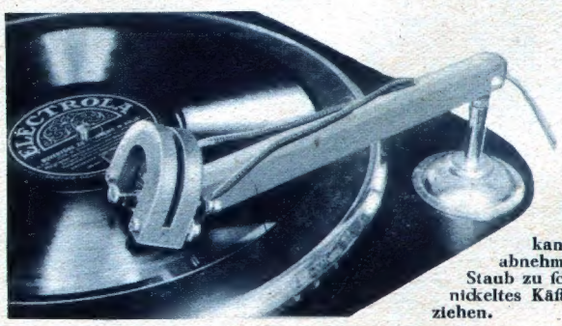
Eine Aufnahme, die die Zentriervorrichtung deutlich zeigt. Durch Verdrehen der linken oder rechten Schraube mit dem Schraubenzieher kann die Nadel dem rechten oder linken Polschuhe genähert werden.

Arbeiten des Tonabnehmers ist, daß die Spule ein genügend weites Loch (ca. 3 mm) besitzt, damit später die Nadel nicht klemmt. Auf die Polschuhe lötet man zwei Muttern (3 mm) auf (Abb. 4). Man kann statt dessen auch die Polschuhe mit Gewindebohrungen (ca. 2 mm) versehen.

Der Zusammenbau ist denkbar einfach und ergibt sich aus Abb. 4. Zuerst werden die Polschuhe leicht an den Magneten festgeschraubt. Alsdann schraubt man in den Nadelhalter eine Nadel so ein, daß sie mit dem zugespitzten Teil nur auf einer Seite herausseht. Der Halter wird nun unter allseitiger Zwischenlage von Gummi (Material von Fahrradschläuchen und dergl.) mittels zweier Schrauben, die in den aufgelöteten Muttern Aufnahme finden, leicht festgeklemmt. Die Nadelspitze muß dabei zwischen den Polschuhen herausschauen. Anschließend wird der Abstand der unteren Polschuhe auf 2 mm festgelegt, die Polschuhe ausgerichtet und dann die beiden Schrauben, die die Magneten mit den Polschuhen verbinden, gut angezogen. Nun kann die Nadel zentriert werden, indem man die Schrauben, die den Klemmbügel mit den Polschuhen verbinden, wahlweise mehr oder weniger anzieht. Ist dies geschehen, so muß jede später eingesetzte Nadel genau so zentriert sein, wie die erste. Beim Einsetzen der Spule achte man darauf, ob um die Nadel herum im Spulenloch genug Platz ist und befestigt die Spule endgültig vermittelst zweier kleiner Holzkeile. Auch kann man sie mit einem geeigneten Kitt festkleben.

Abstand der auf den Polschuhen aufgelöteten Muttern

Links Abb. 3a. Der Klemmbügel. Rechts Abb. 4. Der Tonabnehmer ist zusammengestellt.



Fix und fertig! Wer noch ein übriges tun will, kann über den Tonabnehmer, um ihn vor Staub zu schützen, ein vernickeltes Kästchen aus Blech ziehen. Phot. Monn.

Die Enden der Spule werden mit einer Litze verbunden und diese wiederum mit dem Anschluß „Schalldose" oder „Tonabnehmer" an der Rückwand des Gerätes. Im Betrieb meiner nun schon über ein Jahr bestehenden Konstruktion hat es sich erwiesen, daß erstens die mechanische Festigkeit vollkommen ausreicht, zweitens — und das ist das wesentlichste —, daß sowohl die tiefsten Töne als auch die höchsten beinahe gleichmäßig wiedergegeben werden. Eine Messung mit der Frequenzplatte hat — nach dem Ohr zu urteilen — eine fast lineare Kurve ergeben. Die „Tiefen" kommen sogar noch etwas besser weg, was besonders für Tanzplatten von Bedeutung ist, da der Rhythmus doch in allen Fällen durch tiefe Schlagzeugtöne gegeben ist.

Ein Versuch lohnt auf alle Fälle, besonders wenn man die Kosten betrachtet. Die Magnete, die Spule und die Feststellschraube, die vier Schrauben mit Muttern sowie das Stückchen Eisen kosten zusammen — wie schon gesagt — etwa zwei Mark.

A. Meinholt.

---

sein müssen und wir können danach die entsprechenden Nocken auf der Welle festziehen. Das Gleiche wiederholen wir bei den Schaltstellungen II, III und IV, und können dann sicher sein, daß stets die vorgeschriebenen Schaltvorgänge erfolgen.

Nach all diesen Untersuchungen m u ß der Ozillator schwingen.

Der Eingang.

Haben wir noch immer keinen oder keinen ordentlichen Empfang, so werden wir als Nächstes den Eingang prüfen; dabei müssen wir natürlich grundsätzlich zwischen abgestimmtem (Trumpf) und halbaperiodischem Eingang unterscheiden.

Im ersten Fall werden wir wieder Spulen, Wellenschalter und die sonstigen Schaltelemente des Kreises untersuchen; übersehen wir dabei den oft vorhandenen Rollblock nicht, der den Kreis „unten" schließt! Kommen wir dabei zu keinem Ergebnis, so werden wir versuchsweise einen kleinen Hilfskreis, von dem wir wissen, daß er geht, an die Stelle des Eingangskreises setzen. Dazu dient ein gewöhnlicher Sperrkreis, dessen „unteres" Ende mit der negativen Grundleitung verbunden wird, während die Anzapfung über einen Block an die Antenne und das obere Ende ans Gitter der ersten Röhre kommt.

In ähnlicher Weise können wir uns beim VS eines Hilfskreises bedienen, falls es uns auf den ersten Blick gar nicht gelingen will, an der vorhandenen Eingangsschaltung einen Fehler zu entdecken. Natürlich muß aber dabei das Eingangsfilter von der Mischröhre abgeklemmt werden. Ein anderes Mittel in dieser Richtung ist die Heranziehung eines zweiten, funktionierenden FUNKSCHAU-Volkssuper. Schalten wir die negativen Grundleitungen beider Geräte zusammen, so können wir die Mischröhre des fehlerhaften Gerätes versuchsweise aus dem Eingang des anderen speisen, indem wir sie einfach an den Hexodenclip des guten Gerätes klemmen und selbstverständlich auch die Antenne bei diesem Gerät einstecken.

Fehler, die im FUNKSCHAU-VS-Eingang vorkommen können, sind außer den üblichen Schaltfehlern Potentiometer, die nicht auf 100 % aufzudrehen sind; oder wir haben beim Einbau des Eingangsfilters einen feiner feinen Verbindungsdrähte verletzt, worüber uns eine Prüfung mit der Glimmlampe ja rasch Bescheid geben kann.

Der Zwischenfrequenz-Verstärker.

Arbeitet auch der Eingang richtig, ohne daß unser Gerät befriedigt, so werden wir den ZF-Verstärker vornehmen. Zuerst werden die Röhren geprüft, dann die Filter. Ist die Röhre bestimmt in Ordnung, so werden wir versuchsweise das zweite Filter, das (meist) die Empfangs-Zweipolröhre speist, direkt hinter die Mischröhre hängen, also an die Stelle, wo sonst das erste Filter sitzt. Wir müssen so allermindestens den Ortssender gut empfangen können, wenn das Filter in Ordnung ist. Wenn wir in dieser Anordnung die beiden Filter vertauschen, so muß nach wie vor das gleiche Resultat zu erhalten sein.

Der Empfangsgleichrichter.

Enthält der Empfangsgleichrichter eine Zweipolröhre, so müssen wir uns vergewissern, ob diese nicht gelegentlich einer Überlastung mit Hochfrequenz oder mit Gleichstrom zerstört worden ist. Wir schalten daher einmal an ihre Stelle einen Kristalldetektor (der gut eingestellt sein muß!), einen „Sirutor" oder eine normale Dreipolröhre, bei der wir Gitter und Anode zusammengeschaltet haben und beide zusammen als Gleichrichter-Anode verwenden.

Bei Sportsuperhets und beim VS muß natürlich darauf geachtet werden, daß die Rückkopplung stets fest angezogen ist und ordentlich funktioniert. Das Kapitel „Rückkopplung" ist aber keine typische Superhetangelegenheit und wurde in der FUNKSCHAU auch schon so eingehend und oft behandelt[1]), daß wir uns hier über diesen Punkt wohl nicht mehr zu verbreiten brauchen.

Die Abgleichung der ZF-Filter.

Superhets mit niederer (ca. 100 kHz; beispielsweise „Imperator 6" der FUNKSCHAU) oder mittlerer (ca. 450 kHz; beispielsweise „FUNKSCHAU-Superhet" und „FUNKSCHAU-Trumpf") erhalten heute meist in den ZF-Filtern Abstimmkapazitäten in der Größenordnung von 300 cm, so daß die Verdrahtungskapazitäten kaum mehr einen Einfluß auf die Filterabgleichung ausüben; da die Filter dieser Art meist fertig abgeglichen bezogen werden können, werden wir sie in den seltensten Fällen selber abgleichen müssen.

Bei den Selbstbau-Filtern des Trumpf wurden jedoch Kapazitäten von etwa 150 cm verwendet, bei den Filtern zum VS nur etwa 100 cm. Hier wird also im allgemeinen wenigstens zu kontrollieren sein, ob die Abgleichung stimmt, obwohl die VS-Filter von den beiden in Frage kommenden Firmen unter den Betriebsbedingungen der normalen Schaltung eingestellt werden.

[1]) Vergl. u. a. „Konstante Rückkopplung auch bei alten Geräten", FUNKSCHAU 1933, Nr. 38, S. 301. „Eine interessante Rückkopplung konstanten Effekts", FUNKSCHAU 1933, Nr. 37, S. 294. „Die Audionstufe zu verbessern, eine wichtige Tat", FUNKSCHAU 1934, Nr. 1, S. 6.

Wie im einzelnen zu verfahren ist, steht in den Beschreibungen und Zusatzartikeln zu den betreffenden Geräten. Hier sei jedoch noch das allgemein einzuschlagende Verfahren für alle außerhalb dieser Artikel liegenden Fälle angegeben:

Bestimmen können wir im allgemeinen die ZF nicht direkt, da sie stets außerhalb der von normalen Empfängern aufgenommenen Bereiche liegt. Wir müssen daher mit Oberwellen arbeiten, die den Vorteil haben, in die normalen, auf unseren Empfängern durchgeeichten Bereiche zu fallen, also leicht genau nach Frequenz oder Wellenlänge ermittelt werden können. Die erste Oberwelle einer ZF von 100 kHz beispielsweise liegt bei 200 kHz, also sehr schön im Langwellenbereich. Die einer ZF von 450 kHz bei 900 kHz, also im Rundfunkbereich, und die ZF von 1600 kHz schließlich ist identisch mit der Oberwelle von 800 kHz, einer Frequenz, die wir im Rundfunkbereich leicht auffinden können. Im 450- und 1600-kHz-Fall werden wir einfach einen kleinen, netztonmodulierten Hilfssender auf der Grundwelle schwingen lassen, seine Oberwelle empfangen und auf lautesten Empfang bei allen ZF-Filtern nachtrimmen. Dazu muß der Superhet-Oszillator durch Kurzschluß stillgelegt, an das Gitter der Mischröhre eine kleine Hilfsantenne von etwa 1 m Länge gehängt und zwischen dieses Gitter und den zugehörigen Abstimmkreis ein Widerstand von 1 MΩ geschaltet werden, so daß das ZF-Signal des Hilfssenders direkt ohne Vorselektion oder Überlagerung vom ZF-Verstärker allein aufgenommen werden kann.

100-kHz-Filter dagegen wird man zweckmäßig im Hilfssender selber schwingen lassen und dann mit einem geeichten Empfänger die Oberwelle der so erzeugten Schwingung bei 200 kHz aufsuchen bzw. so lange trimmen, bis sie auf diesen Wert kommt. Bei diesem Verfahren wird allerdings im Gegensatz zum ersten das Filter aus seiner natürlichen Betriebsschaltung herausgerissen und kann somit nur als vorabgeglichen gelten, wenn wir es danach wieder in den Empfänger stecken. Es sei daher noch ein drittes Verfahren angegeben, die ZF unter den normalen Betriebsbedingungen genau zu ermitteln bzw. einzuregulieren.

Wir empfangen mit dem Super einen bekannten Sender, sagen wir München auf 740 kHz. Mit einem zweiten geeichten und mit Abstimmanzeiger versehenen Empfänger empfangen wir nun die in unserem Super erzeugte Oszillatorfrequenz, von der ja immer eine Kleinigkeit ausgestrahlt wird, am besten, indem wir unserem zweiten Empfänger eine unter dem Chassis unseres Super ausgelegte Drahtschleife als Antenne geben. Schnellt dann der Abstimmanzeiger unseres Hilfsempfängers bei 840 kHz in die Höhe, so wissen wir, daß unsere ZF 840—740 = 100 kHz beträgt, tritt dies bei 1180 ein, so beträgt unsere ZF 1180—740 = 440 kHz. Wir können so die ZF schnell und genau ermitteln oder einstellen und das ist die Vorbedingung, um weiterzukommen.

Der Gleichlauf.

Den Gleichlauf prüfen wir, indem wir bei einigen Sendern an den verschiedensten Stellen der Skala den Trimmer des Empfangskreises etwas verstellen. In jedem Fall muß dann der Abstimmanzeiger geringere Empfangsstärke anzeigen, andernfalls müssen wir nach den einschlägigen Rezepten weiterarbeiten. Bemerkt sei jedoch, daß bei Geräten mit mittlerer Zwischenfrequenz das Ideal eines überall ganz genau stimmenden Gleichlaufs nicht erreicht wird, wenn man die Platten des Drehko unabgebogen läßt, was im allgemeinen empfohlen sei, da man den Drehko sonst nur zu leicht verdirbt. Immerhin kommt man mit einiger Sorgfalt zu einem sehr brauchbaren Gleichlauf. Bei unserem FUNKSCHAU-Trumpf sei aber dazu die neuere Ozillator- und Vorkreisbemessung empfohlen, bei der man leichter hinkommt als mit der alten.

Der FUNKSCHAU-Volkssuper besitzt bekanntlich den Vorzug, an Gleichlaufschwierigkeiten grundsätzlich nicht kranken zu können.

Die Selbstregelung der Verstärkung.

Die obigen Arbeitsgänge dürften uns bei Einhaltung der richtigen Reihenfolge und der nötigen Aufmerksamkeit unter allen Umständen zu einem gut arbeitenden Gerät geführt haben. Fehlt es nun noch an der Regelautomatik, so wird unsere erste Tat zu ihrer Ankurbelung die Beschaffung eines Abstimmanzeigers sein, der sich nicht oder wenig rühren wird, wenn die Sache tatsächlich nicht in Ordnung ist. Statt vom Empfangs- oder Regelgleichrichter nehmen wir in einem solchen Fall eine negative Gittervorspannung von einer Taschenbatterie ab und legen sie an die Regelschaltung. Der Abstimmanzeiger wird uns nun sofort darüber aufklären, ob ein Fehler in der Regelspannungs-Siebkette vorliegt oder ob die genannte Gleichrichterstrecke überhaupt keine hinreichend hohe Regelspannung lieferte.

In manchen Fällen werden wir erkennen müssen, daß wir auf die Fehlersuche gegangen sind, nicht weil die Automatik versagte, sondern weil wir von ihr einfach zu viel verlangt haben. Dies gilt besonders für Superhets, bei denen nur die Mischröhre geregelt wird. Bei den alten Sechspolröhren betrug hier das Regelverhältnis nur etwa 1 : 50, während es bei den modernen Mischröhren leicht auf 1 : 500 gebracht werden kann. Was mit einem solchen Regelverhältnis zu wollen ist und was nicht, entnehmen wir am besten dem kürzlich erschienenen FUNKSCHAU-Aufsatz über die Frage der Lautstärkenregelung [2]).

Wichtig für einen erfolgreichen Superhetbau oder erfolgreiche Fehlersuche ist die klare Erkenntnis: Auch beim Super geht es mit rechten Dingen zu; das Gerät muß gehen! Auf unseren Willen kommt es an! Wilhelmy.

[2]) „Wie kann man die Lautstärke regeln?", FUNKSCHAU 1935, Nr. 22, S. 174.

Zwei Forderungen für den Reiseempfänger

Wir erhalten demnächst, wie bereits angekündigt, u. a. auch neue 2-Volt-Batterieröhren, d. h. die bisherige 2-Volt-Röhrenserie wird durch weitere Typen vervollständigt werden, so daß in Zukunft auch leistungsfähige Mehrkreiser und Superhet-Empfänger für Batteriebetrieb gebaut werden können. Damit sind die wichtigsten Voraussetzungen zum Bau von leistungsfähigen Radiokoffern erfüllt, die auch dazu berufen sein werden, als Autoempfänger eine große Rolle zu spielen.

Was noch fehlt, ist vor allem ein kleiner Reisebatteriesatz, der von allen deutschen Batteriefabriken gemeinsam herausgebracht werden könnte. Als Format dürfte sowohl für die 3-Volt-Heizbatterie als auch für die 100-Volt-Anodenbatterie folgendes günstig sein: 150 × 125 × 70 mm. Die Maße sind so gehalten, daß die fabrikmäßige Herstellung solcher Batterien wohl mit den bereits vorhandenen Batteriezellen erfolgen kann, ohne daß die Fabriken erst besondere Werkzeuge dazu anfertigen müßten.

Die Kapazität der Heizbatterie sollte bei einer Stromentnahme von 0,27 Amp. (bei einem Dreiröhren-Empfänger) ca. 45 Ah betragen. Die Anodenbatterie könnte bei einem mittleren Anodenstrom von 5 mA bei Anwendung der Sparschaltung etwa 0,9 Ah leisten. Beide Batterien ermöglichten somit bei einem Dreiröhren-Empfänger durchschnittlich 180 Betriebsstunden, was für Reisezwecke vollständig ausreicht. Eine Rückfrage bei einigen führenden Batteriefabriken ergab, daß sich ein solcher Batteriesatz voraussichtlich auf etwa RM. 15.— stellen wird. (Der Einbau eines Vorwiderstandes in die Heizbatterie kann übrigens in Zukunft unterbleiben, wenn man einen selbsttätig regelnden Eisenwiderstand in die Heizleitung des Empfängers einbaut. Solche Widerstände werden bereits hergestellt.)

Ferner brauchen wir von den deutschen Lautsprecherfabriken die Freigabe der kleinsten permanent-dynamischen Lautsprecher-Chassis, wie solche bereits für Exportzwecke hergestellt werden. Die kleinen Maße (13 cm ∅ und 7,5 cm Tiefe) eignen sich speziell für transportable Empfänger. Nebenbei bemerkt besitzen diese Systeme einen sehr hohen Wirkungsgrad, denn sie arbeiten mit sehr hoher Feldstärke (durchschnittlich 7000 Gauß). Hätte der Bastler dieses System, so könnte er an dem Problem des Reiseempfängers wirklich aktiv mitarbeiten. A. Ehrismann.

Zum FUNKSCHAU-Volkssuper

Vollauf zufrieden . . .

Habe nach EF.-Baumappe 140 den FUNKSCHAU-Volkssuper gebaut und bin mit dessen Leistung, was Klang, Trennschärfe und Lautstärke betrifft, vollauf zufrieden. 14. 3. 35. Friedrich Arndt, Berlin-Friedrichshagen, Friedrichstr. 99.

So schreibt ein Radiohändler über den Volkssuper

Wir haben jetzt nach E.F.-Baumappe 140 einen Apparat zurechtgebaut. Nachdem alles in Ordnung gebracht war und wir das Gerät ausprobieren konnten, kann ich Ihnen sagen, daß ich von der Leistung des Gerätes und dem ruhigen, störungsfreien Arbeiten restlos begeistert bin. Obwohl ich seit 1926 das Bastelgeschäft besonders gepflegt habe, hatte ich die letzte Zeit bald keine Luft mehr dazu, weil man den Kunden nicht etwas bieten konnte, was einen zunächst mal selbst befriedigte. Hier ist Ihnen nun der große Wurf gelungen und ich werde damit jetzt Reklame machen.

15. 2. 35. Albin Drechsel, Radio- und Elektrowerkstätten, Dresden-A 28, Kesselsdorferstr. 10.

Allei Fer-Frequenta-Spule
DIE EISENSPULE DES BASTLERS
Höchste Trennschärfe durch SIRUFER-KERN, keramisch isoliert

Allei-Bauteile für den Volks-Super

Eingangsfilter Allei Nr. VS 1 M. 2.80
Oscillatorspule Allei Nr. VS 40 M. 1.70
Chassis Allei Nr. VS 75 ungel. M. 2.90
Chassis Allei Nr. VS 75 gelocht M. 5.90
Allei-Kleinmaterialpackung Nr. VS 33 . . . . . M. 3.40
Allei-ZF-Filter VS 81 . . . . M. 7.—
Allei-ZF-Filter z. Selbstbau M. 5.60
Katalog kostenlos.

A. Lindner, Werkstätten für Feinmechanik
MACHERN-Bez. Leipzig

Heliogen-Ginor

die erprobten Trafos, Drosseln usf. Druckschrift Gi 174 kostenlos von

Heliogen Bad Blankenburg (Thüringer Wald)

Die Funkschau gratis

und zwar je einen Monat für jeden an unseren Verlag direkt gemeldeten Abonnenten, der sich auf wenigstens ein halbes Jahr verpflichtet. Statt dessen zahlen wir eine **Werbeprämie von RM. -.70.** Meldungen an den Verlag, München, Luisenstraße Nr. 17.

Verantwortlich für die Schriftleitung: Dipl.-Ing. K. E. Wacker; für den Anzeigenteil: Paul Walde. Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer G.m.b.H., sämtliche München. Verlag: Bayerische Radio-Zeitung G.m.b.H. München, Luisenstr. 17. Fernruf München Nr. 53621. Postscheck-Konto 5758. - Zu beziehen im Postabonnement oder direkt vom Verlag. - Preis 15 Pf., monatlich 60 Pf. (einschließlich 3 Pf. Postzeitungs-Gebühr) zuzüglich 6 Pf. Zustellgebühr.
DA 2. Vj. 17 092 o. W. - Zur Zeit ist Preisliste Nr. 1 gültig. - Für unverlangt eingesandte Manuskripte und Bilder keine Haftung.